

⑫ 特許公報(B2)

平5-6765

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 B 5/08

識別記号 庁内整理番号  
7244-5G

⑭公告 平成5年(1993)1月27日

発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 低風圧電線

⑯特 願 昭60-44455

⑰公 開 昭61-203510

⑱出 願 昭60(1985)3月6日

⑲昭61(1986)9月9日

⑳発明者 甲斐 奎二 愛知県名古屋市東区東新町1番地 中部電力株式会社内  
㉑発明者 下嶋 清志 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研  
究所内  
㉒発明者 窪 川 弘 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研  
究所内  
㉓発明者 川村 敏雄 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研  
究所内  
㉔出願人 中部電力株式会社 愛知県名古屋市東区東新町1番地  
㉕出願人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
㉖代理人 弁理士 松本 孝  
審査官 辻 徹二  
㉗参考文献 特開 昭59-143208(JP, A) 特開 昭49-101876(JP, A)  
特開 昭59-194308(JP, A) 実開 昭54-101483(JP, U)  
実開 昭53-75781(JP, U) 実開 昭58-64009(JP, U)

1

㉘特許請求の範囲

1 電線の最外層素線の包絡線上に巻回したスパ  
イラル状素線により、当該電線の外周の一侧に偏  
在して長手方向に伸びる螺旋状突起を形成せし  
め、その突起の高さをH、その突起の有する中心  
角を $\theta$ 、電線の外径をDとした場合に、

$$0.15 \leq H/D \leq 0.5$$

$$5^\circ \leq \theta \leq 120^\circ$$

となるように構成してなる低風圧電線。

発明の詳細な説明

〔産業上を利用分野〕

本発明は、電線への風圧を低減可能になる低風  
圧電線に関するものである。

〔従来の技術〕

電力事情の逼迫に対応し架空送電線の通電容量  
を増加せしめる端的な方法は、電線の外径を大き  
くし断面積を増加させることであるが、そうす  
ると当然のことながら電線の風圧荷重が増大する。

2

また、電線の外径を大きくすることなく素線の  
占積率を大とすることで実質的に有効断面積を増  
大させるいわゆる圧縮タイプのスモースポデイ型  
電線があるが、この場合にま表面が平滑であるた  
めに風圧荷重が増加することが知られている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のように電線の風圧荷重が増大すると、こ  
れを支持する鉄塔はその荷重に耐え得るだけの強  
度が必要となり、既存の鉄塔を使用して前記電線  
の断面積を大きくし通電容量を上げようとして  
も、鉄塔の設計強度に無理が生ずるおそれがあ  
る。

そこで発明者らは、たとえ電線の外径が大き  
くなくても、なんらかの方法をもって風圧荷重の増  
大を低減せしめ得る方法はないものかを検討し  
た。もしそれが解決されれば、既存の鉄塔をその  
まま利用しあるいは特別に鉄塔の強度アップを計  
ることなく、架空送電線の通電容量を増大するこ

3

とができるからである。

電線の風圧荷重 $F_0$ は次式により表わされる。

$$F_0 = 1/2 C_0 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot A \quad \cdots \cdots (1)$$

ここに、

$C_0$  : 抗力係数

$\rho$  : 空気密度

$V$  : 風速

$A$  : 投影面積

上記(1)式において、もし抗力係数 $C_0$ を小さくする方法があれば、電線の外径が大きくなつても、全体の風圧荷重を低下せしめ得ることとなるのである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記の実情を鑑みてなされたものであつて、その要旨とするところは、電線の最外層素線の包絡線上に巻回したスパイラル状素線により、当該電線の外周の一侧に偏在して長手方向に伸びる螺旋状突起を形成せしめ、その突起の高さを $H$ 、その突起の有する中心角を $\theta$ 、電線の外径を $D$ とした場合に、

$$0.15 \leq H/D \leq 0.5$$

$$5^\circ \leq \theta \leq 120^\circ$$

となるように構成してなる低風圧電線にある。

〔実施例〕

以下に実施例に基いて説明する。

第1図は電線10の最外層素線1、1の外周にスパイラル状素線を巻回し、螺旋状突起2を形成した様子を示す説明図である。このような構成よりなる電線は、従来より低騒音電線として知られているが、このスパイラル状素線を特定範囲の構成とすることにより前記風圧を大幅に低減せしめ得ることを見出した。

すなわち、すでに説明した通り、電線の風圧荷重を低減せしめるようには(1)式における抗力係数 $C_0$ を小さくできればよいのであるが、種々なる実験ならびに理論解析の結果、この抗力係数は電線の外径 $D$ ならびに螺旋状突起2の高さ $H$ 、さらには螺旋状突起2の有する中心角 $\theta$ と密接な関係を有していることを見出した。そして、これらの値を適当な範囲のものに選択することにより、電線の風圧荷重を低下せしめ得ることを見出したのである。

第6図は、410mm<sup>2</sup>ACSR(鋼心アルミ線)の外周にさまざまな径のスパイラル素線を巻回し、そ

4

の素線の中心角 $30^\circ$ となるようにして、風速30mで風洞実験をし、その結果について電線の外径 $D$ と螺旋状突起の高さ $H$ の比 $H/D$ と抗力係数 $C_0$ の関係をプロットしたものである。第6付から明らかかなように、 $H/D$ が0.15~0.5の間では、抗力係数 $C_0$ が大幅に低下している。

第7図は第6図の場合と同じ410mm<sup>2</sup>ACSRを用い、螺旋状突起のなす中心角 $\theta$ をさまざまに変えて、それぞれ第6図における $H/D$ の上限値0.5と下限値0.15のものについて、中心角 $\theta$ と抗力係数 $C_0$ との関係をプロットしたものである。図から明らかかなように $\theta$ が $5^\circ \sim 120^\circ$ の間においては、やはり抗力係数 $C_0$ は大幅に低下することがわかる。

上記の結果は、電線のサイズやスパイラル素線の径をさまざまに変えて実験しても、大旨同じ結果となることが確認された。

しかして、電線の外周に形成せしめる螺旋状突起は、電線外周に一侧にのみ偏在せしめることが必要であり、例えば対抗位置に二条巻きしたのでは、突起の数の増加による風圧荷重の増大効果が大きくなり、前記電線の風圧荷重を低下せしめる効果はキャンセルされてしまうのである。

第4および5図は、その様子を示した実験結果である。第4図は電線の外周にスパイラル素線を図中に示した位置にS方向に巻回した結果を示し、第5図はZ方向に巻回した結果を示す。いずれの場合にも対抗巻きしたものは抗力係数が大幅に上昇してしまう様子がわかるであろう。

なお、第2図はスパイラル素線2'を複数条密着巻きしている例を示しており、第3図は、セグメント素線1'、1'を撚合せてなる圧縮型電線10'の外周にスパイラル素線2'を巻回した例を示すものである。

〔発明の効果〕

以上詳記の通り、本発明に係る低風圧電線によれば、電線の外周に巻回したスパイラル状素線により特定の構成よりなる螺旋状突起を形成することで大幅に抗力係数を低減せしめ得るから、電線の外径が増大し風圧荷重が上昇する条件下にあつても、結果的にその風圧荷重が低く抑えられ、鉄塔などの支持物を補強することなく極めて経済的に架線することが可能となるものであり、架空送電線の通電容量の増大が要請されている今日、本

5

6

発明の有する意義は大きなものがある。

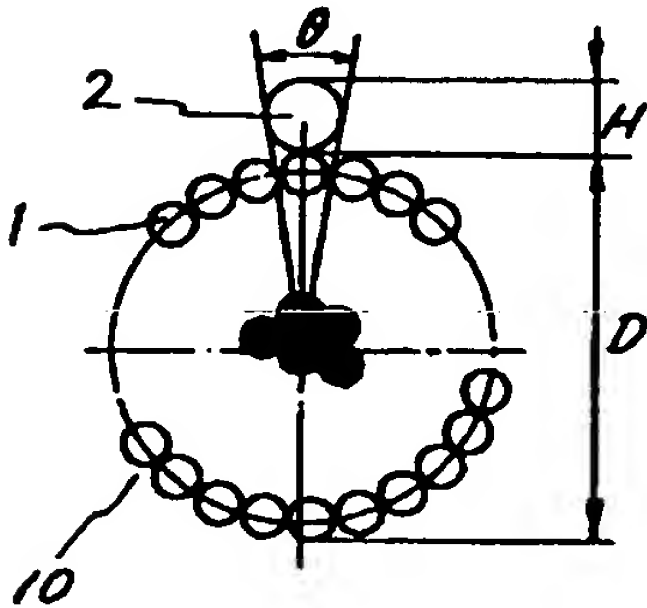
### 図面の簡単な説明

第1～3図は本発明に係る低風圧電線の実施例を示す説明図、第4および5図は螺旋状突起の巻き付け位置と抗力係数との関係を示す線図、第6

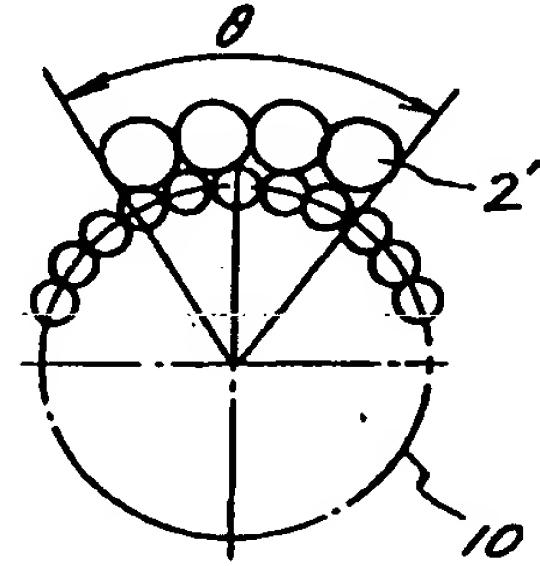
図はH/Dと抗力係数との関係を示す線図、第7図は螺旋状突起の中心角と抗力係数との関係を示す線図である。

1；素線、2；螺旋状突起、10；電線。

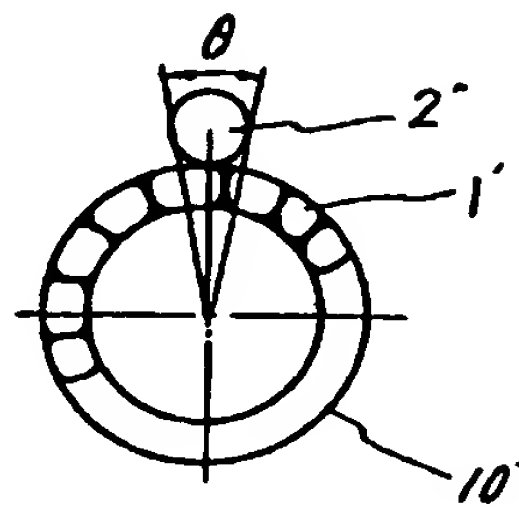
第1図



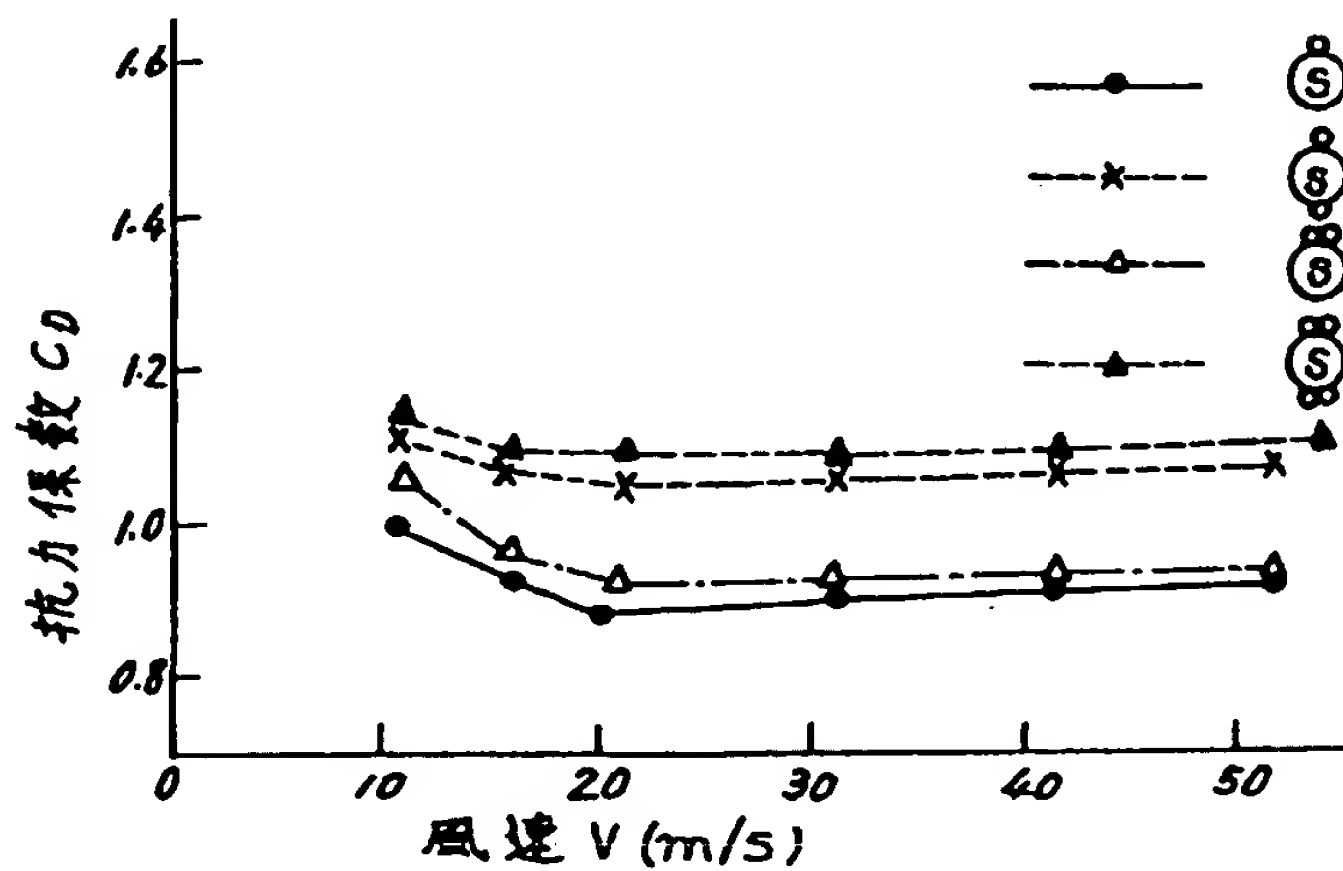
第2図

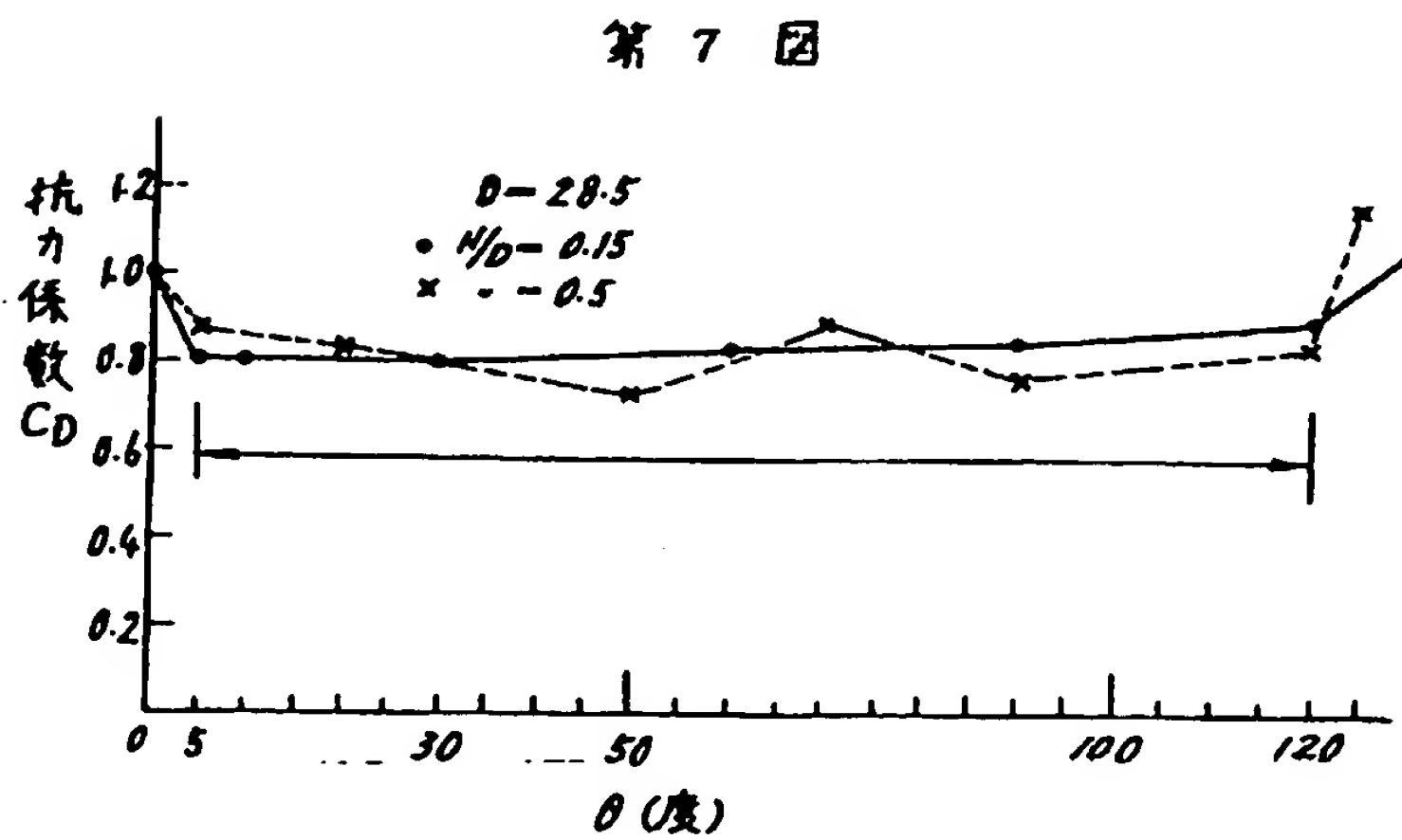
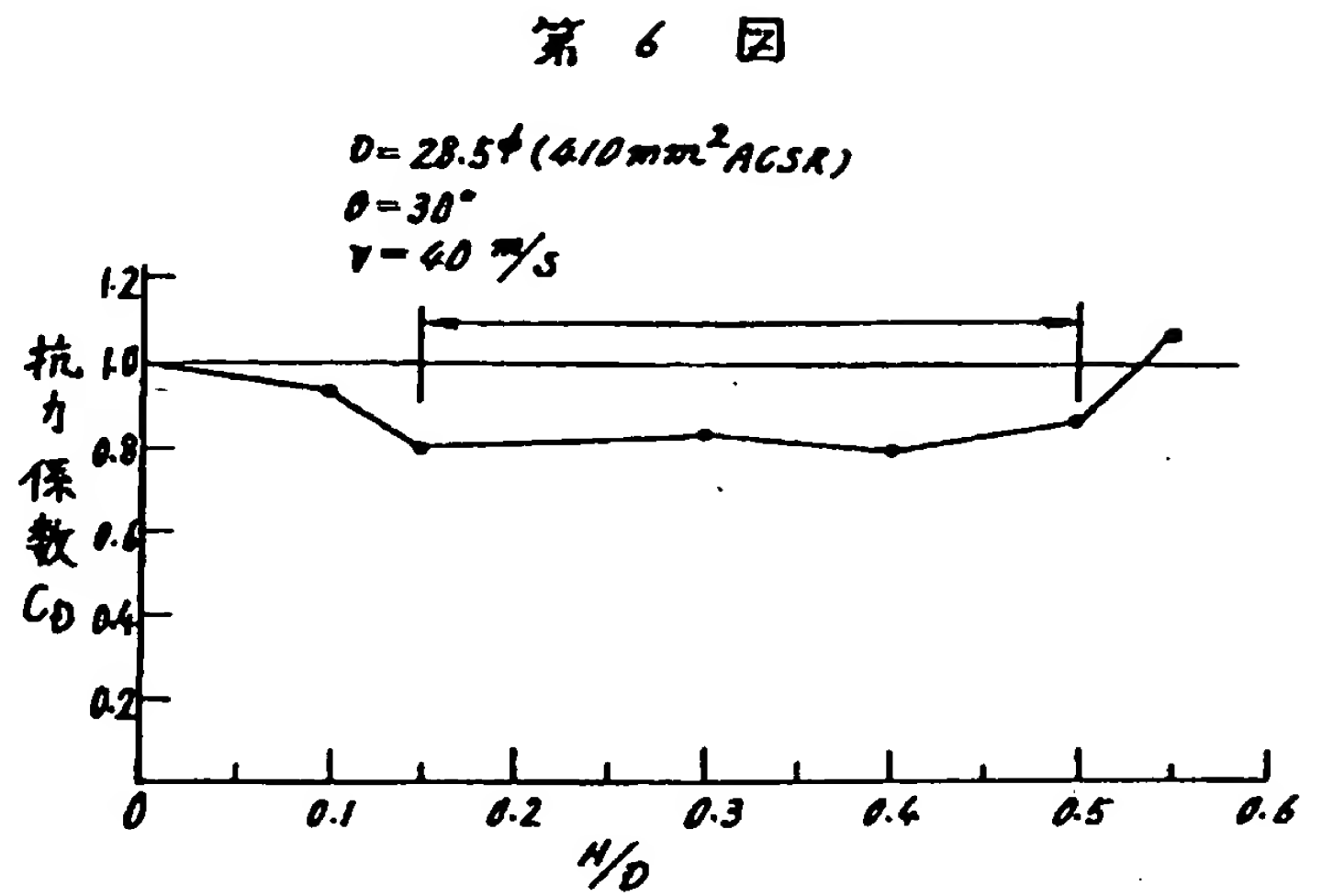
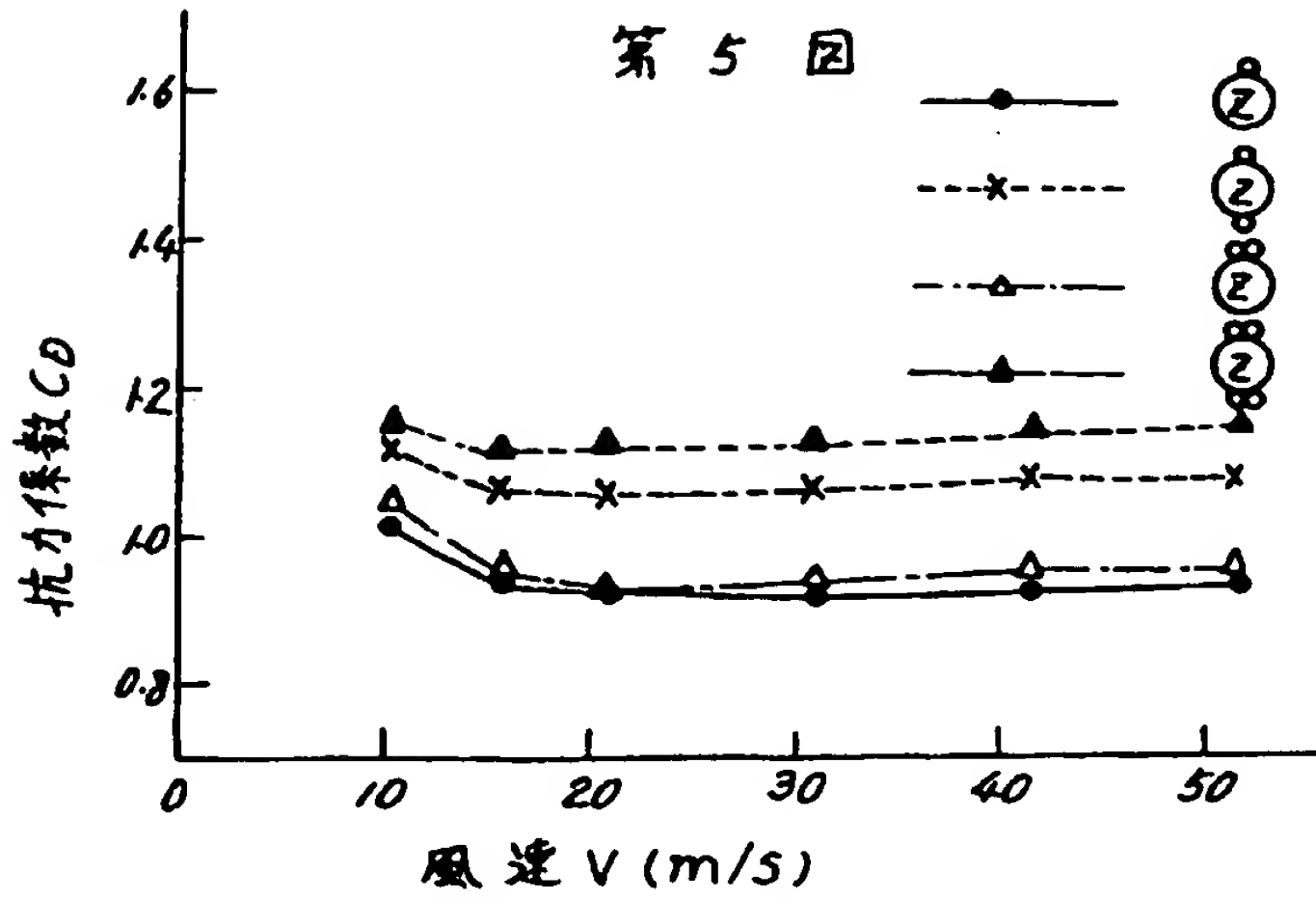


第3図



第4図





JAPANESE EXAMINED PATENT PUBLICATION (B2)

(11) Publication number: 5-6765

(44) Date of publication of application:

27.01.1993

5

-----  
(51) Int.Cl.

H01B 5/08  
-----

10

(21) Application number:

60-44455

(71) Applicant:

CHUBU ELECTRIC K.K.

HITACHI CABLE K.K.

(22) Date of filing:

6.3.1985

(72) Inventor:

KEIJI KAI

KIYOSHI SHIMOJIMA

15

HIROSHI KUBOKAWA

TOSHIO KAWAMURA  
-----

(54) [TITLE OF THE INVENTION] LOW WIND PRESSURE LINE

(57) [CLAIMS]

20

1. A low wind pressure line wherein a spiral-shaped

strand wound around an envelope of outermost layer

strands of said line is used to form spiral-shaped

projection concentrated at one side of an outer periphery

of the line and extending in a longitudinal direction and

25

wherein when a height of said projection is  $H$ , an angle

of said projection seen from the center of said line is  $\theta$ , and an outside diameter of said line is  $D$ ,

$$0.15 \leq H/D \leq 0.5$$

$$5^\circ \leq \theta \leq 120^\circ$$

5 [DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[Field of Utilization in Industry]

The present invention relates to a low wind pressure line enabling a reduction in the wind pressure to the line.

10 [Prior Art]

An extreme method of increasing the current capacity of an overhead power transmission line to deal with the pinch in the power situation is to enlarge the outside diameter of the line so as to increase the sectional area, but naturally the wind pressure load on the line increases.

Further, there is a so-called compressed type smooth body line substantially increasing an effective sectional area without enlarging the outside diameter of the line by increasing the occupied rate of strands, but in this case, it is known that the wind pressure load increases due to the smoothness of the surface.

[Problems to be Solved by the Invention]

As described above, if the wind pressure load on the line increases, the steel towers supporting the line

require a strength enough to withstand the load. If  
existing steel towers are used and the sectional area of  
the line is increased to raise the current capacity,  
there may be a strain on the design strength of the steel  
5 towers.

Therefore, the inventors studied whether there is a  
way to reduce the increase of the wind pressure load by  
some method or another even when the outside diameter of  
the line is enlarged. The reason is that, if this problem  
10 were solved, it would be possible to increase the current  
capacity of an overhead power transmission wire using  
existing steel towers as they are or without having to  
increase the strength of the steel towers.

The wind pressure load  $F_D$  on the line is expressed  
15 by the following equation:

$$F_D = 1/2 C_D \cdot \rho V^2 \cdot A \quad (1)$$

where,

$C_D$ : drag coefficient

$\rho$ : air density

20  $V$ : wind speed

$A$ : projected area.

From equation (1), if there is a way to reduce the  
drag coefficient  $C_D$ , it is possible to reduce the wind  
pressure load as a whole even when the outside diameter  
25 of the line becomes larger.

[Means for Solving the Problems]

The present invention was made in consideration of the above actual situation and has as its gist a low wind pressure line wherein a spiral-shaped strand wound around an envelope of outermost layer strands of said line is used to form a spiral-shaped projection concentrated at one side of an outer periphery of the line and extending in a longitudinal direction and wherein when a height of said projection is  $H$ , an angle of said projection seen from the center of said line is  $\theta$ , and an outside diameter of said line is  $D$ ,

$$0.15 \leq H/D \leq 0.5$$

$$5^\circ \leq \theta \leq 120^\circ$$

[Embodiments]

Below, the present invention will be described based on embodiments.

FIG. 1 is an explanatory view showing an outermost layer strands 1 and the state of a spiral-shaped strand wound around an outer periphery of the outermost layer strands 1 of a line 10 to form a spiral-shaped projection 2. A line of such a configuration has been known before as a low noise line, but the inventors discovered that the wind pressure can be greatly reduced by giving this spiral-shaped strand a configuration of a particular range.



That is, as already described, to reduce the wind pressure load on the line, it is sufficient to reduce the drag coefficient  $C_D$  in equation (1). As a result of various experiments and theoretical analyses, the inventors found that this drag coefficient has a close relationship to an outside diameter  $D$  of the line, a height  $H$  of the spiral-shaped projection 2, and further a center angle  $\theta$  of the spiral-shaped projection 2. Further, by selecting values of these in suitable ranges, they found that the wind pressure load on the line can be reduced.

FIG. 6 is a graph plotting the relation between the ratio  $H/D$  of the outside diameter  $D$  of the line and the height  $H$  of the spiral-shaped projection and the drag coefficient  $C_D$  when winding spiral strands of various diameters around the outer periphery of a 410 mm<sup>2</sup> ACSR (steel-reinforced aluminum cable) and performing wind tunnel tests at a wind speed of 30 m to give a center angle of the strand of 30°. As clear from FIG. 6, the drag coefficient  $C_D$  is greatly reduced when  $H/D$  is 0.15 to 0.5.

FIG. 7 is a graph plotting the relation between the center angle  $\theta$  and the drag coefficient  $C_D$  when using the same 410 mm<sup>2</sup> ACSR as the case in FIG. 6 and changing the center angle  $\theta$  of the spiral-shaped projection for an

upper limit of the  $H/D$  in FIG. 6 of 0.5 and a lower limit of 0.15. As clear from the figure, the drag coefficient  $C_D$  is greatly reduced when  $\theta$  is  $5^\circ$  to  $120^\circ$ .

It was confirmed the above results were  
5 substantially the same even when conducting tests changing the size of the line or the diameter of the spiral strand in various ways.

However, the spiral-shaped projection formed on the outer periphery of the line has to be concentrated at  
10 only one side of the outer periphery of the line. Therefore if for example winding two strands at facing positions, the effect of the increase in the number of projections in increasing the wind pressure load is enlarged and the effect in reducing the wind pressure  
15 load ends up being canceled out.

FIG. 4 and FIG. 5 show results of experiments showing such a state. FIG. 4 shows the results when winding a spiral strand around the outer periphery of a line in the S direction at the position shown in the  
20 figure, while FIG. 5 shows the results when winding it in the Z direction. In both cases, it will be seen that the drag coefficient ends up greatly rising when winding at opposing positions.

Note that FIG. 2 shows an example of winding a  
25 plurality of spiral strands 2' in close contact, while

FIG. 3 shows an example of segment-shaped strands 1' and a spiral strand 2" around the outer periphery of a compressed line 10' obtained by twisting together the segment-shaped strands 1'.

5 [Effects of the Invention]

As described in detail above, according to the low wind pressure line of the present invention, the drag coefficient can be greatly reduced by forming a spiral-shaped projection of a particular configuration using a spiral-shaped strand wound around the outer periphery of the line, so even under conditions where the outside diameter of the line is enlarged and the wind pressure load is increased, the wind pressure load is kept low as a result and it becomes to lay lines extremely economically without reinforcing the steel towers or other supporting structures. The significance of the present invention is large in today's world, where an increase of the current capacity of overhead power transmission lines is being demanded.

20 [BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

FIGS. 1 to 3 are explanatory views showing embodiments of a low wind pressure line of the present invention, FIG. 4 and FIG. 5 are graphs showing the relations between the winding position of a spiral-shaped projection and drag coefficient, FIG. 6 is a graph

showing the relation between  $H/D$  and the drag coefficient, and FIG. 7 is a graph showing the relation between a center angle of the spiral-shaped projection and the drag coefficient.

5            1; strand, 2; spiral-shaped projection, 10; line.

FIG. 1

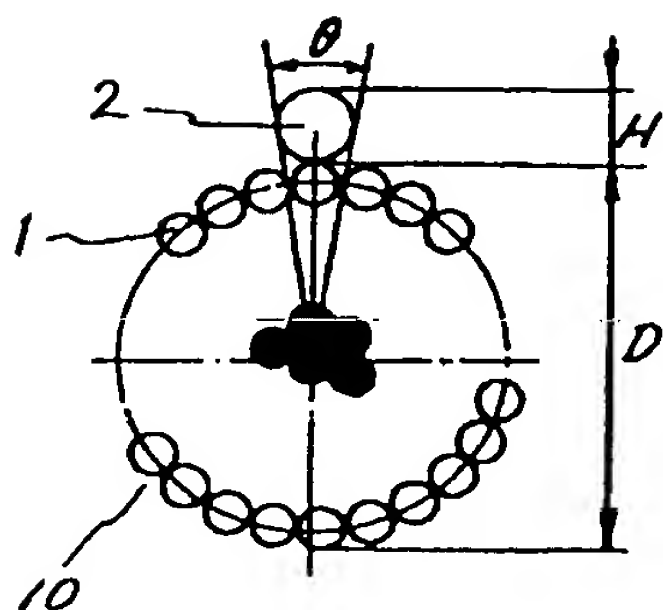


FIG. 2

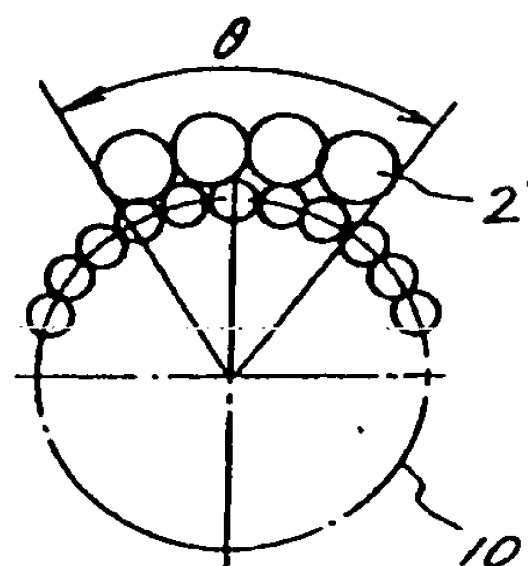


FIG. 3

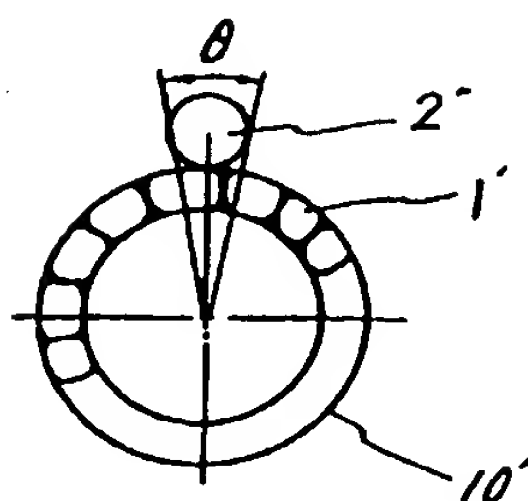
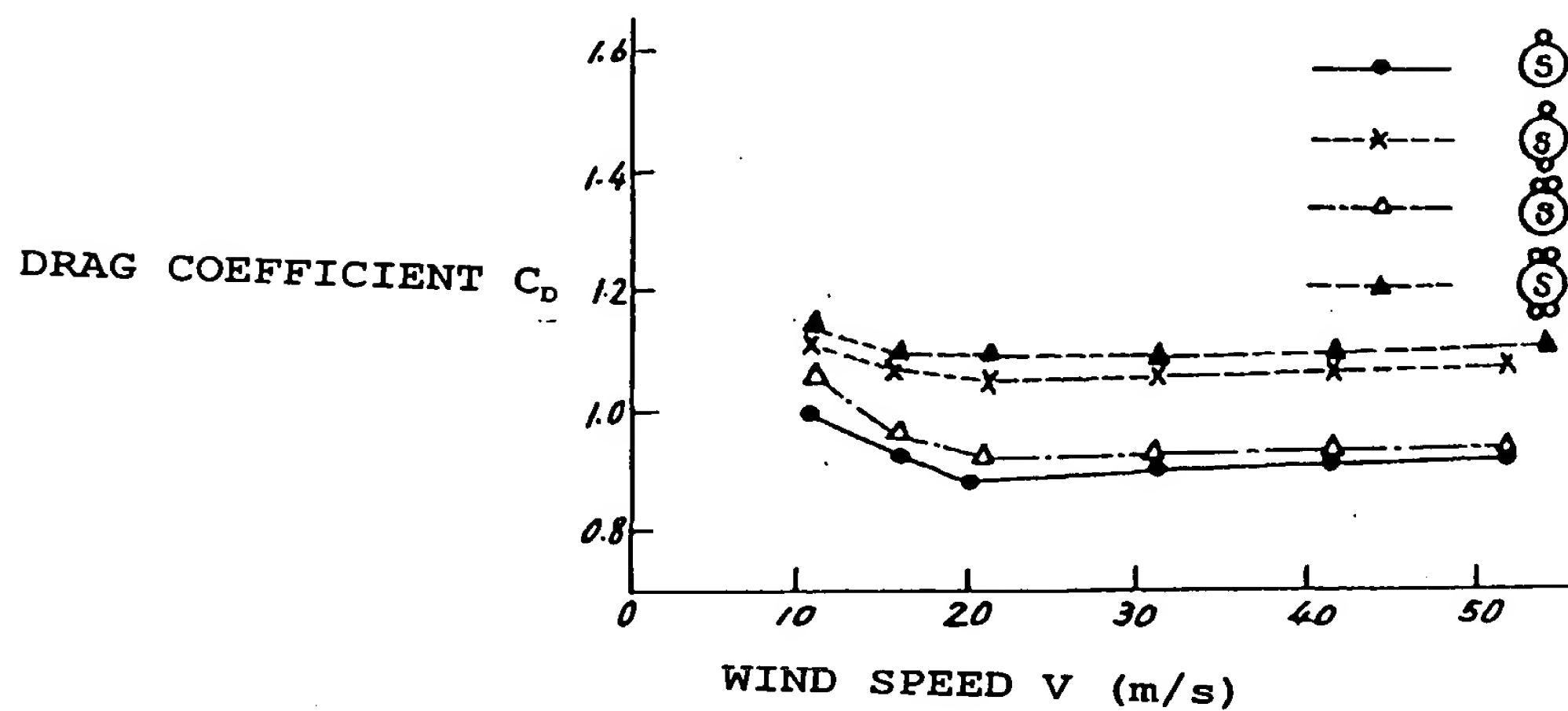


FIG. 4



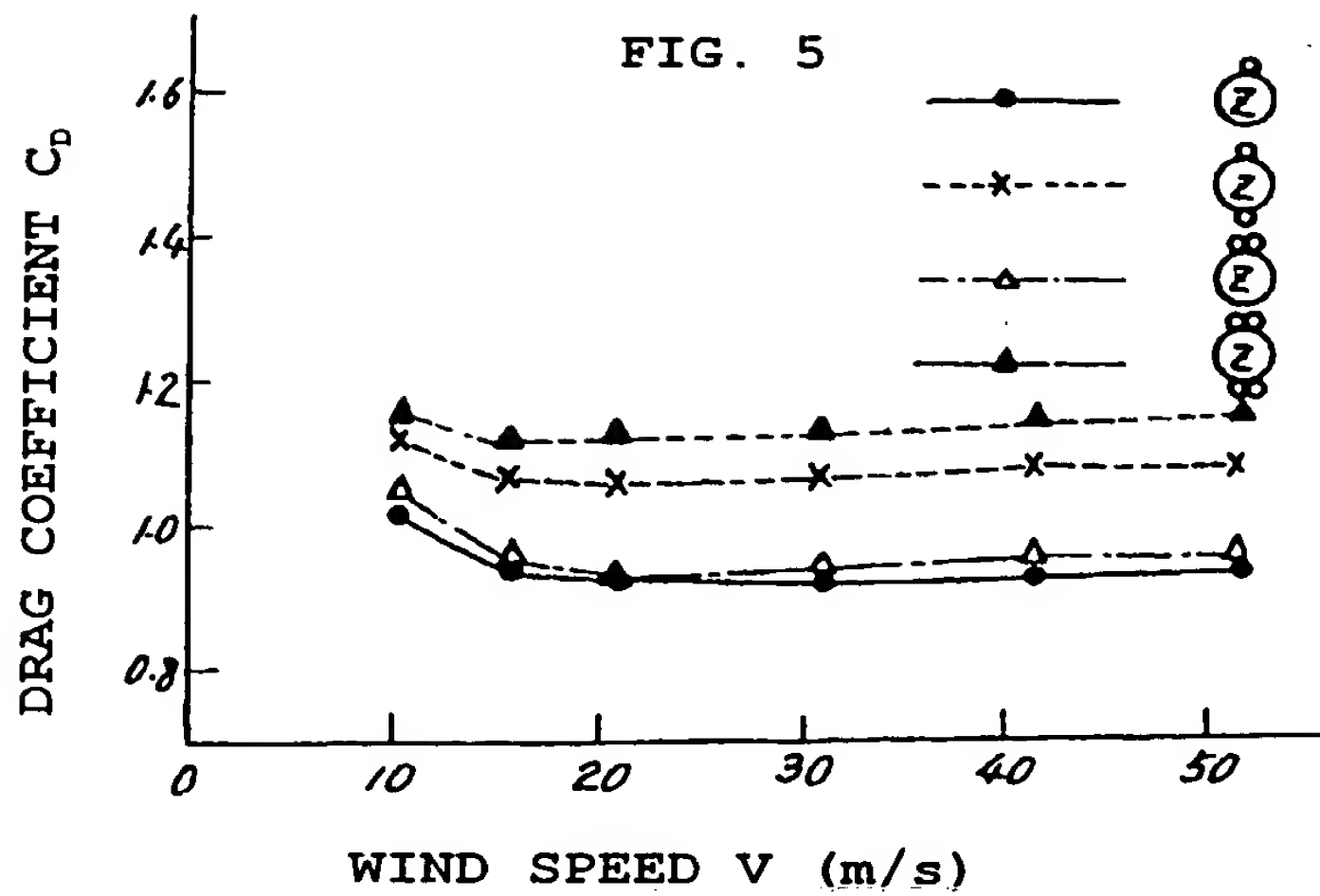


FIG. 6

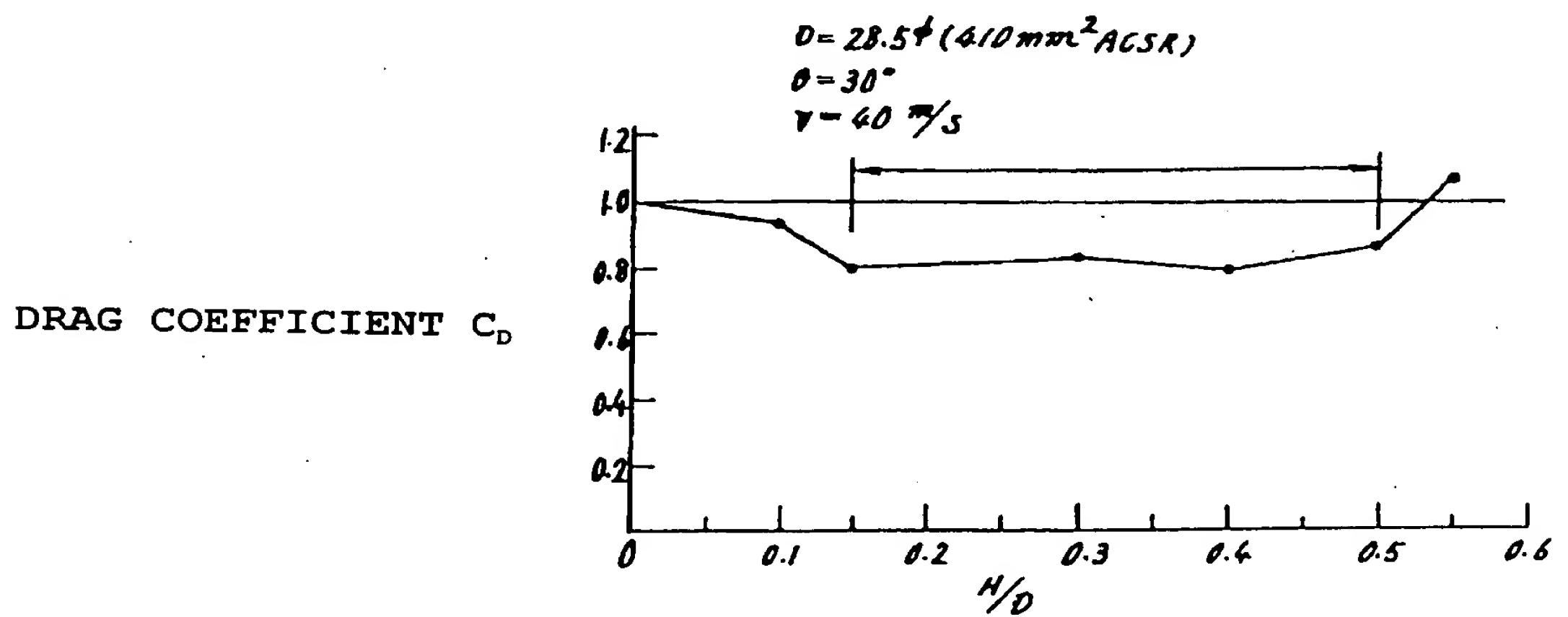


FIG. 7

